

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:
(11) Publication number:
(11) Numéro de publication:

0 958 455

Internationale Anmeldung veröffentlicht durch die
Weltorganisation für geistiges Eigentum unter der Nummer:

WO 98/34031 (art.158 des EPÜ).

International application published by the World
Intellectual Property Organisation under number:

WO 98/34031 (art.158 of the EPC).

Demande internationale publiée par l'Organisation
Mondiale de la Propriété sous le numéro:

WO 98/34031 (art.158 de la CBE).

PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F15B 11/16</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/34031</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. August 1998 (06.08.98)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/07072</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 16. Dezember 1997 (16.12.97)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 197 03 997.9 4. Februar 1997 (04.02.97) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MAN-NESMANN REXROTH AG [DE/DE]; Jahnstrasse 3 - 5, D-97816 Lohr (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HERFS, Werner [DE/DE]; Zeisigweg 6, D-97816 Lohr (DE). MAFFINI, Jacques [FR/DE]; Häuselackerweg 1, D-97816 Lohr (DE). WEICKERT, Thomas [DE/DE]; Hofstattweg 6, D-97783 Heßdorf (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: MANNESMANN REXROTH AG; Jahnstrasse 3 - 5, D-97816 Lohr (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>

(54) Title: **HYDRAULIC CONTROL CIRCUIT FOR A PRIORITY AND FOR A SECONDARY HYDRAULIC CONSUMER**

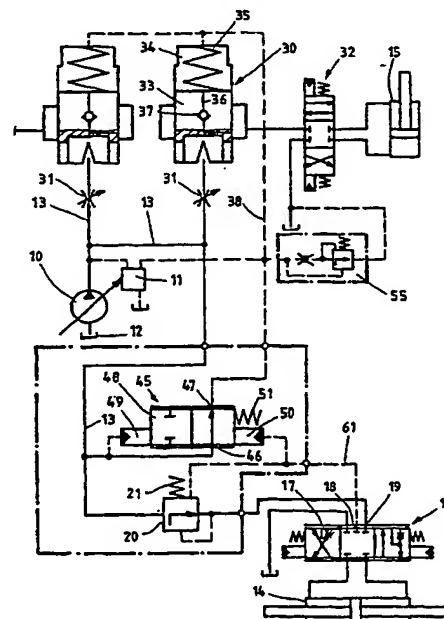
(54) Bezeichnung: **HYDRAULISCHER STEUERKREIS FÜR EINEN VORRANGIGEN UND FÜR EINEN NACHRANGIGEN HYDRAULISCHEN VERBRAUCHER**

(57) Abstract

The invention concerns a hydraulic control circuit in which the pressure medium conveyed by a hydraulic pump of variable delivery (10) is fed, in each case via a metering aperture (17, 31), as a priority to a first hydraulic consumer (14) and only secondly to a second hydraulic consumer (15). It is already prior art to provide a priority valve (45) which comprises a first connection (46) connected to a line section (13) upstream of the metering aperture (17) of the priority hydraulic consumer (14) and a second connection (47) which is connected to the load-indicating line and whose valve member (48) can be acted upon in the opening direction of the connection between the first connection (46) and the second connection (47) by the load pressure of the priority hydraulic consumer (14) and an additional force (51). According to the invention, a priority control system is now produced without additional delivery losses and with sufficient amounts of pressure medium being conveyed in that the valve member (48) of the priority valve (45) can be acted upon in the closure direction of the connection between the first connection (46) and the second connection (47) by a pressure prevailing in a line section (13) upstream of the first metering aperture (17).

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen hydraulischen Steuerkreis, in den das von einer Hydropumpe variabler Liefermenge (10) geförderte Druckmittel vorrangig einem ersten hydraulischen Verbraucher (14) und erst in zweiter Linie einem zweiten hydraulischen Verbraucher (15) jeweils über eine Zumeßblende (17, 31) zugeführt wird. Bekannt ist es schon, ein Prioritätsventil (45) vorzusehen, das einen mit einem Leitungsabschnitt (13) stromauf der Zumeßblende (17) des vorrangigen hydraulischen Verbrauchers (14) verbundenen, ersten Anschluß und einen mit der Lastmelleitung verbundenen, zweiten Anschluß (47) aufweist und dessen Ventiltglied (48) in Richtung Öffnen der Verbindung zwischen dem ersten Anschluß (46) und dem zweiten Anschluß (47) vom Lastdruck des vorrangigen hydraulischen Verbrauchers (14) und einer Zusatzkraft (51) beaufschlagbar ist. Eine Vorrangsteuerung wird nun ohne zusätzliche Leistungsverluste bei ausreichend geförderter Druckmittelmenge dadurch erhalten, daß das Ventiltglied (48) des Prioritätsventils (45) in Richtung Schließen der Verbindung zwischen dem ersten Anschluß (46) und dem zweiten Anschluß (47) von einem in einem Leitungsabschnitt (13) stromauf der ersten Zumeßblende (17) herrschenden Druck beaufschlagbar ist.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

BeschreibungHydraulischer Steuerkreis für einen vorrangigen und für einen nachrangigen hydraulischen Verbraucher

5

Die Erfindung geht aus von einem hydraulischen Steuerkreis, mit dem ein vorrangiger, erster hydraulischer Verbraucher und ein nachrangiger, zweiter hydraulischer Verbraucher mit Druckmittel versorgt werden können und der die Merkmale aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1 aufweist.

10

Ein solcher hydraulischer Steuerkreis ist aus der DE 43 28 283 A1 bekannt. Den beiden hydraulischen Verbrauchern fließt dabei das Druckmittel jeweils über eine Zumeßblende zu, wobei der dem vorrangigen, ersten hydraulischen Verbraucher zugeordneten ersten Zumeßblende eine Druckwaage vorgeschaltet und der dem nachrangigen, zweiten hydraulischen Verbraucher zugeordneten, zweiten Zumeßblende eine Druckwaage nachgeschaltet ist. Mithilfe der Druckwaagen werden bei ausreichend gelieferter Druckmittelmenge unabhängig von den Lastdrücken der hydraulischen Verbraucher konstante Druckdifferenzen über die Zumeßblenden aufrechterhalten, so daß die einem hydraulischen Verbraucher zufließende Druckmittelmenge nur noch vom Öffnungsquerschnitt der jeweiligen Zumeßblende abhängt. Als Druckmittelquelle dient üblicherweise eine verstellbare Hydropumpe, die in Abhängigkeit vom höchsten Lastdruck derart steuerbar ist, daß der Druck in einer Zulaufleitung um eine bestimmte Druckdifferenz über dem höchsten Lastdruck liegt. Die der zweiten Zumeßblende nachgeschaltete Druckwaage wird in Öffnungsrichtung vom Druck nach der zweiten Zumeßblende und in Schließrichtung von einem in einem rückwärtigen Steuerraum anstehenden Steuerdruck beaufschlagt, der üblicherweise dem höchsten Lastdruck aller von derselben Hydropumpe versorgten hydraulischen Verbraucher entspricht. Werden mehrere hydraulische Verbraucher, denen Druckmittel jeweils über eine Zumeßblende und eine dieser nachgeschalteten Druckwaage, die rückwärtig vom höchsten Lastdruck beaufschlagt ist, zufließt, gleichzeitig betätigt, so werden die ihnen zufließenden Druck-

mittelmengen verhältnisgleich reduziert, wenn die von der Hydropumpe gelieferte Druckmittelmengen kleiner ist als die geforderten Druckmittelteilmengen. Man spricht in diesem Fall von einer Steuerung mit lastunabhängiger Durchflußverteilung (LUDV-
5 Steuerung). Derart angesteuerte hydraulische Verbraucher werden kurz LUDV-Verbraucher genannt. Weil bei einer LUDV-Steuerung auch der höchste Lastdruck abgefühlt und von der Druckmittelquelle ein um ein bestimmtes Δp über dem höchsten Lastdruck liegender Zulaufdruck erzeugt wird, ist eine LUDV-Steuerung ein
10 Sonderfall einer lastfühlenden oder loadsensing-Steuerung (LS-Steuerung).

Für mehrere hydraulische Verbraucher, denen Druckmittel jeweils über eine Zumeßblende mit vorgeschalteter Druckwaage zufließt,
15 die in Schließrichtung nur vom Druck vor der Zumeßblende und in Öffnungsrichtung nur vom Lastdruck des jeweiligen hydraulischen Verbrauchers und von einer Druckfeder beaufschlagt ist, erhält man keine lastunabhängige Durchflußverteilung. Man hat nur eine LS-Steuerung und einen LS-Verbraucher. Durch die DE 43 28 283 A1
20 ist nun eine Prioritätsschaltung zwischen einem LS-Verbraucher und einem oder mehreren LUDV-Verbrauchern geoffenbart, in der der LS-Verbraucher vorrangig mit Druckmittel versorgt wird. Es ist dazu ein Prioritätsventil vorgesehen, das einen mit einem Leitungsabschnitt stromauf der ersten Zumeßblende verbundenen,
25 ersten Anschluß und einen mit der Lastmeldeleitung verbundenen zweiten Anschluß aufweist und dessen Ventilglied in Richtung Öffnen der Verbindung zwischen dem ersten Anschluß und dem zweiten Anschluß vom Lastdruck des vorrangigen hydraulischen Verbrauchers, also des LS-Verbrauchers, und einer Zusatzkraft beaufschlagbar ist. Das Prioritätsventil gemäß der Steuerung nach
30 der DE 43 28 283 A1 wird in Richtung Schließen der Verbindung zwischen dem ersten Anschluß und dem zweiten Anschluß vom Druck im zweiten Anschluß beaufschlagt. Auf diese Weise wird zwar eine vorrangige Druckmittelversorgung des LS-Verbrauchers sichergestellt.
35 Allerdings wird der Druck in der Zulaufleitung in bestimmten Fällen unnötig hoch, so daß Leistungsverluste entste-

hen. Ein solcher Fall liegt z.B. vor, wenn der Lastdruck des vorrangigen hydraulischen Verbrauchers höher als der Lastdruck des nachrangigen hydraulischen Verbrauchers ist. Dann wird in der Lastmeldeleitung ein um eine der auf das Ventilglied des Prioritätsventils wirkenden Zusatzkraft äquivalente Druckdifferenz über dem Lastdruck des vorrangigen hydraulischen Verbrauchers liegender Druck aufgebaut. Die Regelung der Hydropumpe wiederum bewirkt einen um ein bestimmtes Δp über dem Druck in der Lastmeldeleitung liegenden Druck in der Zulaufleitung, so daß letzterer Druck um mehr als das Regel- Δp am Regelorgan der Hydropumpe über dem Lastdruck des vorrangigen hydraulischen Verbrauchers liegt.

Während durch die DE 43 28 283 A1 eine Vorrangsteuerung zwischen einem LS-Verbraucher und einem LUDV-Verbraucher geöffnet ist, zeigt die DE 35 07 122 C2 eine Vorrangsteuerung zwischen zwei LS-Verbrauchern. Diesen beiden hydraulischen Verbrauchern fließt also Druckmittelmenge jeweils über eine Zumeßblende und eine dieser Zumeßblende vorgeschaltete Druckwaage zu, die in Schließrichtung vom Druck vor der Zumeßblende beaufschlagt wird. Die Druckwaage, die dem vorrangigen hydraulischen Verbraucher zugeordnet ist, wird in Öffnungsrichtung vom Lastdruck dieses hydraulischen Verbrauchers und von einer Druckfeder beaufschlagt. Die Druckwaage für den nachrangigen hydraulischen Verbraucher wird in Schließrichtung ebenfalls von einer Druckfeder und außerdem von einem Druck beaufschlagt, der zwischen einer Festdrossel und einer als Prioritätsventil dienenden Proportionalblende abgegriffen wird, die zwischen der Festdrossel und einer Tankleitung geschaltet ist und die von der Druckdifferenz an der Zumeßblende des vorrangigen hydraulischen Verbrauchers gesteuert wird. Bei Untersättigung, also bei nicht ausreichend geförderter Druckmittelmenge verringert sich die Druckdifferenz an der Zumeßblende des vorrangig mit Druckmittel zu bedienenden hydraulischen Verbrauchers, so daß die Proportionalblende etwas öffnet, der Druck zwischen ihr und der Festdrossel etwas absinkt und die Druckwaage des nachrangig mit Druckmittel zu bedienenden

hydraulischen Verbrauchers so weit schließt, daß für den vorrangigen hydraulischen Verbraucher wieder ausreichend Druckmittel zur Verfügung steht.

- 5 Ziel der Erfindung ist es, einen hydraulischen Steuerkreis, der die Merkmale aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1 aufweist, mit dem also ein LS-Verbraucher gegenüber einem oder mehreren LUDV-Verbrauchern vorrangig mit Druckmittel versorgt werden soll, so weiterzuentwickeln, daß im Betrieb übermäßig hohe Leistungsver-
10 luste vermieden werden.

Dieses Ziel wird bei einem hydraulischen Steuerkreis mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1 erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß gemäß dem kennzeichnenden Teil des An-
15 spruchs 1 das Ventilglied des Prioritätsventils in Richtung Schließen der Verbindung zwischen dem ersten Anschluß und dem zweiten Anschluß von einem in einem Leitungsabschnitt stromauf der ersten Zumeßblende herrschenden Druck beaufschlagbar ist. Bei dieser überraschend einfachen Lösung des Problems wird die
20 Lastmeldeleitung dann, wenn der Lastdruck des LS-Verbrauchers höher als der Lastdruck eines parallel betätigten LUDV-Verbrauchers ist, mit dem Lastdruck des LS-Verbrauchers und nicht mit einem höheren Druck beaufschlagt. Deshalb wird auch in der Zulaufleitung nur ein Druck aufgebaut, der um das Regel- Δp
25 an der Hydropumpe über dem Lastdruck des LS-Verbrauchers liegt. Ist der Lastdruck des LS-Verbrauchers niedriger als der Lastdruck eines parallel betätigten LUDV-Verbrauchers, so steht in der Lastmeldeleitung der Lastdruck des LUDV-Verbrauchers bzw. der höchste Lastdruck mehrerer gleichzeitig betätigter LUDV-
30 Verbraucher an.

Vorteilhafte Ausgestaltungen eines erfindungsgemäßen hydraulischen Steuerkreises kann man den Unteransprüchen entnehmen.

- 35 So wird gemäß Anspruch 2 die in Richtung Öffnen der Verbindung zwischen dem ersten Anschluß und dem zweiten Anschluß auf das

Ventilglied des Prioritätsventils wirkende Zusatzkraft vorteilhafterweise durch eine Feder erzeugt.

Für eine schwingungsunanfällige Regelung erscheint es günstig,
5 wenn gemäß Anspruch 3 das Prioritätsventil als Proportionalventil ausgebildet ist.

Vom Prioritätsventil wird die Druckdifferenz an der ersten Zumeßblende abgefühlt. Da im Falle einer Untersättigung die der
10 ersten Zumeßblende vorgeschaltete Druckwaage ganz offen ist, kann ein Stellerraum am Ventilglied des Prioritätsventils gemäß Anspruch 4 stromauf der ersten Druckwaage mit der Zulaufleitung verbunden sein. Dies kann vorteilhaft im Hinblick auf die konstruktive Gestaltung der einzelnen Komponenten der Steuerung
15 sein. In konstruktiver Hinsicht mag es auch von Vorteil sein, wenn gemäß Anspruch 5 ein Steuerdruckraum am Ventilglied des Prioritätsventils und der erste Anschluß des Prioritätsventils auf derselben Seite der ersten Druckwaage mit dem Zulauf zur ersten Zumeßblende verbunden sind.

20

Gemäß Anspruch 6 ist eine Bypass-Leitung um das Prioritätsventil herum vorgesehen, die eine Stromstelle stromab der ersten Zumeßblende mit der Lastmeldeleitung verbindet und in der ein zur Lastmeldeleitung hin öffnendes Rückschlagventil angeordnet ist.
25 Auf diese Weise wird erreicht, daß, sofern der LS-Verbraucher lastführend ist, also den höchsten Lastdruck aufweist, dieser Lastdruck in der Lastmeldeleitung herrscht und bei ausreichender Druckmittelmenge für alle betätigten Verbraucher die Druckdifferenz über die erste Zumeßblende von der vorgeschalteten Druckwaage bestimmt wird. Nur bei Untersättigung wird die Druckdifferenz durch die Zusatzkraft am Prioritätsventil bestimmt, zu der normalerweise eine kleinere Druckdifferenz äquivalent ist als der Federkraft an der ersten Druckwaage. Durch eine Ausbildung gemäß Anspruch 7 wird verhindert, daß aus der Lastmeldeleitung
30 Druckmittel in die Zulaufleitung fließt, wenn von der Hydropumpe noch kein Druck aufgebaut ist.
35

Mehrere Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen hydraulischen Steuerkreises sind in den Zeichnungen dargestellt. Anhand der Figuren dieser Zeichnungen wird die Erfindung nun näher erläutert.

Es zeigen

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel, bei dem der erste Anschluß und ein Steuerraum des Prioritätsventils gemeinsam stromauf der dem vorrangigen hydraulischen Verbraucher zugeordneten Druckwaage mit dem Zulauf verbunden sind,

Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel, bei dem der erste Anschluß und ein Steuerraum des Prioritätsventils stromab der Druckwaage mit dem Zulauf verbunden sind,

Figur 3 ein drittes Ausführungsbeispiel, das eine Bypass-Leitung um das Prioritätsventil aufweist, und

Figur 4 das Schaltbild einer Verstellpumpe einschließlich Regelventilen, wie sie in den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1 bis 3 verwendbar ist.

Nach Figur 1 saugt eine Verstellpumpe 10 mit einer Verstellung 11 Druckmittel aus einem Tank 12 an und gibt es in ein System von Zuleitungen 13 ab. Über die Zuleitungen werden ein erster hydraulischer Verbraucher 14, der als Gleichgangzylinder ausgebildet ist, und zumindest ein zweiter hydraulischer Verbraucher 15, der ein Differentialzylinder ist, mit Druckmittel versorgt. Die Richtung und die Geschwindigkeit des Gleichgangzylinders 14 wird durch eine entsprechende Betätigung eines 4/3-Proportional-Wegeventils 16 bestimmt, dessen Ventilschieber in einer Mittelstellung federzentriert ist, in der die vier Arbeitsanschlüsse und ein Steueranschluß 18 des Wegeventils 16 gesperrt sind. Bei einer Verschiebung des Ventilschiebers aus seiner Mittelstellung heraus in die eine oder in die andere Richtung wird eine Zumeßblende 17 je nach dem Weg, den der Ventilschieber bewegt wird, unterschiedlich weit aufgemacht. Der Steueranschluß 18 wird

stromab der Zumeßblende mit dem Vorlauf zum Gleichgangzylinder 14 verbunden.

5 Zwischen das System der Zuleitungen 13 und einen Zulaufanschluß 19 des Wegeventils 16 ist eine 2-Wege-Druckwaage 20 eingefügt, deren Regelkolben in Richtung Schließen vom Druck stromauf einer Zumeßblende 17 und in Richtung Öffnen über eine Steuerleitung 61 vom Druck im Steueranschluß 18 des Wegeventils 16, also vom Lastdruck des Gleichgangzylinders 14, und von einer Regelfeder 10 21 beaufschlagt wird. Die Kraft der Regelfeder 21 ist so ausgelegt, daß ihr eine Druckdifferenz von z.B. 15 bar über eine Zumeßblende 17 äquivalent ist.

15 Während somit die dem ersten hydraulischen Verbraucher 14 zugeordnete erste Druckwaage 20 der ersten Zumeßblende 17 vorge-schaltet ist, ist die dem zweiten hydraulischen Verbraucher 15 zugeordnete zweite Druckwaage 30 einer zweiten Zumeßblende 31 nachgeschaltet. Für die Richtungssteuerung des Differentialzy-linders 15 ist zwischen der zweiten Druckwaage 30 und dem Diffe-20 rentialzylinder ein Wegeventil 32 angeordnet, über das im Ver-gleich zum Druckabfall an der Zumeßblende 31 kein nennenswerter Druckabfall mehr auftritt, wenn der Differentialzylinder 15 be-tätigt wird. Die Zumeßblende 31 und die zur Richtungssteuerung notwendigen Steuernuten sind in bekannter Weise am selben Ven-25 tilschieber ausgebildet, so daß Richtungs- und Geschwindigkeits-steuerung jeweils ohne weiteres gemeinsam vonstatten gehen. Der Regelkolben 33 der Druckwaage 30 wird vorne in Richtung Öffnen der Verbindung zwischen der Zumeßblende 31 und dem Wegeventil 32 vom Druck nach der Zumeßblende und rückwärtig in Richtung 30 Schließen der Verbindung von einem in einem Steuerdruckraum 34 herrschenden Steuerdruck und von einer schwachen Druckfeder 35, der ein Druck von z.B. lediglich 0,5 bar äquivalent ist, beauf-schlagt. Die Vorderseite des Regelkolbens 33 ist über einen im Regelkolben verlaufenden Kanal 36 mit dem Steuerdruckraum 34 35 verbunden, wobei in dem Kanal 36 ein zum Steuerdruckraum hin öffnendes Rückschlagventil 37 angeordnet ist.

Parallel zu der Zumeßblende 31, der Druckwaage 30 und dem Wegeventil 32 für den zweiten hydraulischen Verbraucher 15 können weitere Zumeßblenden, Druckwaagen und Wegeventile für weitere hydraulische Verbraucher an das System der Zuleitungen 13 angeschlossen sein. Dabei sind die Steuerdruckräume 34 aller Druckwaagen 30 miteinander verbunden, so daß in diesen Steuerdruckräumen derselbe Druck ansteht. Die Regelkolben 33 der Druckwaagen suchen sich bei einer Betätigung eines zweiten hydraulischen Verbrauchers in eine solche Stellung zu bringen, in der sich an ihrer Vorderseite ein lediglich um die der Kraft der Druckfeder 35 äquivalente Druckdifferenz höherer Druck einstellt als in den Steuerdruckräumen 34.

Über die Kanäle 36 und die Rückschlagventile 37 wird, läßt man einmal den ersten hydraulischen Verbraucher 14 völlig außer acht, jeweils der höchste Lastdruck aller betätigten zweiten hydraulischen Verbraucher 15 in die Steuerdruckräume 34 gegeben.

Die Steuerdruckräume 34 sind an eine Lastmeldeleitung 38 angeschlossen, die zur Verstellung 11 der Pumpe 10 führt. Insbesondere führt, wie dies aus Figur 4 ersichtlich ist, die Lastmeldeleitung 38 zu einem Regelventil 39 mit drei Anschlüssen, von denen einer mit einem Stellzylinder 40 der Verstellpumpe 10 verbunden ist. Ein weiterer Anschluß des Regelventils 39 ist mit einer Zuleitung 13 und der dritte Anschluß mit Tank 12 verbunden. Der Regelkolben des Regelventils 39 wird in Richtung einer Verbindung des ersten Anschlusses mit dem zweiten Anschluß vom Druck in der Zuleitung 13 und in Richtung einer Verbindung des ersten Anschlusses mit dem dritten Anschluß vom Druck in der Lastmeldeleitung 38 und von einer Regelfeder 41 beaufschlagt. Verstellpumpen und Regelventile gemäß dem Schaltbild nach Figur 4 sind allgemein bekannt und auf dem Markt ohne weiteres erhältlich. Es erübrigt sich deshalb, näher darauf einzugehen. Es sei lediglich darauf hingewiesen, daß die Pumpenregelung bewirkt, daß sich in der Zuleitung 13 ein Druck einstellt, der um eine

der Kraft der Regelfeder 41 äquivalente Druckdifferenz über dem Druck in der Lastmeldeleitung 38 liegt. Die Druckdifferenz betrage z.B. 20 bar, ist also höher als die der Kraft der Regelfeder 21 der ersten Druckwaage 20 äquivalente Druckdifferenz von 15 bar.

Der erste hydraulische Verbraucher 14 soll vorrangig vor dem zweiten hydraulischen Verbraucher 15 mit Druckmittel versorgt werden. Dafür ist ein Prioritätsventil 45 vorgesehen, das als Proportionalblende mit einem Eingang 46 und einem Ausgang 47 ausgebildet ist. Letzterer ist mit der Lastmeldeleitung 38 verbunden. Der Eingang 46 ist stromauf der Druckwaage 20 mit einer Zuleitung 13 verbunden. Das Ventilglied 48 des Prioritätsventils wird in Richtung Schließen der Verbindung zwischen dem Eingang und dem Ausgang von einem in einem mit einer Zuleitung 13 verbundenen ersten Steuerdruckraum 49 herrschenden Druck und in Richtung Öffnen der Verbindung von einem in einem zweiten Steuerdruckraum herrschenden Druck und einer Regelfeder 51 beaufschlagt. Der zweite Steuerdruckraum 50 wird bei einer Betätigung des Wegeventils 16 über die Steuerleitung 61 mit einer Stelle stromab einer Zumeßblende 17 verbunden. In ihm herrscht dann der Lastdruck des ersten hydraulischen Verbrauchers 14. Die Regelfeder 51 ist z.B. so ausgelegt, daß am Ventilglied 48 des Prioritätsventils 45 ein Kräftegleichgewicht besteht, wenn der Druck im ersten Steuerdruckraum 49 um 13 bar höher als der Druck im zweiten Steuerdruckraum 50 ist. Diese Druckdifferenz ist niedriger als die der Kraft der Regelfeder 21 der Druckwaage 20 äquivalente Druckdifferenz.

Der erste hydraulische Verbraucher 14, der vorrangig mit Druckmittel zu bedienen ist, wird, ohne daß das Prioritätsventil 45 in Funktion zu treten hätte, immer dann ausreichend mit Druckmittel versorgt, wenn die Summe seines Lastdruckes plus des Regel- Δp der Verstellung 11 an der Verstellpumpe 10 kleiner ist als der höchste Lastdruck aller gleichzeitig mitbetätigten zwei-

ten hydraulischen Verbraucher 15. Denn Druckmittel fließt immer dem hydraulischen Verbraucher mit dem geringsten Lastdruck zu.

Es sei nun der Fall betrachtet, daß der Lastdruck des ersten hydraulischen Verbrauchers 14 höher als der höchste Lastdruck aller gleichzeitig betätigten zweiten hydraulischen Verbraucher 15 ist. Er betrage z.B. 80 bar, während der höchste Lastdruck der LUDV-Verbraucher 60 bar sei. Bei einer Betätigung des Wegeventils 16 stehen dann im Steuerdruckraum 50 des Prioritätsventils 45 80 bar an. Mit den 13 bar der Regelfeder 51 wirken 93 bar in Öffnungsrichtung des Proportionalventils 45. Am Regelkolben dieses Ventils stellt sich ein Gleichgewicht der Kräfte dann ein, wenn im ersten Steuerdruckraum 49 93 bar anstehen. Weil diese 93 bar um das Regel- Δp des Pumpenregelventils 39 höher sind als der Druck in der Lastmeldeleitung 38, herrscht in der Lastmeldeleitung 38 entsprechend dem Regel- Δ der Verstellpumpe 10 in Höhe von 20 bar ein Druck von 73 bar. Dieser Druck steht auch in den Steuerräumen 34 der Druckwaagen 30 an. Deren Zumeßblenden 31 seien noch geschlossen. Da nun der Druck in dem System der Zuleitungen 13 nur um 13 bar über dem Lastdruck des vorrangigen hydraulischen Verbrauchers 14 liegt, ist die Druckwaage 20 ganz offen und über die Zumeßblende 17 fallen nur 13 bar ab. Soll nun ein zweiter hydraulischer Verbraucher 15 betätigt werden, so wird die entsprechende Zumeßblende 31 geöffnet und das entsprechende Wegeventil 32 aus seiner Mittelstellung verschoben. Zwischen der Zumeßblende 31 und der nachgeschalteten Druckwaage 30 stellt sich, sieht man einmal von dem Einfluß der Druckfeder 35 ab, derselbe Druck wie im Steuerdruckraum 34, nämlich ein Druck in Höhe von 73 bar ein. Denn nur dann herrscht am Regelkolben 33 der Druckwaage 30 ein Kräftegleichgewicht. Da im System der Zuleitungen 13 der Druck bei 93 bar liegt, beträgt die Druckdifferenz über eine Zumeßblende 31 wie gewünscht 20 bar entsprechend dem Regel- Δp der Verstellpumpe 10.

Wird nun durch Vergrößerung des Öffnungsquerschnitts einer Zumeßblende 17 oder durch Vergrößerung der Öffnungsquerschnitte

von mehreren Zumeßblenden 31 immer mehr Druckmittelmenge von der Pumpe angefordert, so erreicht diese schließlich ihre maximale Verstellung, von der an die Druckmittelmenge nicht mehr vergrößert werden kann. Dies führt zu einer Verminderung des Druckes im System der Zuleitungen 13 und damit im ersten Steuerdruckraum 49 des Prioritätsventils 45. Dessen Regelkolben 48 wird in Richtung Öffnen der Verbindung zwischen den Anschlüssen 46 und 47 verschoben, so daß sich der Druck in der Lastmeldeleitung 38 und in den Steuerdruckräumen 34 der Druckwaagen 30 erhöht. Deren Regelkolben 33 erreichen wiederum einen Gleichgewichtszustand, wenn sich auch der Druck zwischen den Zumeßblenden 31 und den Druckwaagen 30 auf den Wert, den der Druck in den Steuerdruckräumen 34 hat, vergrößert. Die Druckdifferenz über die Zumeßblenden 31 ist nun kleiner als das Regel- Δp der Pumpe 10 in Höhe von 20 bar. Die über die Zumeßblenden 31 fließende Druckmittelmenge ist entsprechend verringert. Und zwar ist sie so stark verringert, daß im System der Zuleitungen 13 ein Druck von 93 bar erhalten bleibt. Denn nur dann herrscht am Regelkolben 48 des Prioritätsventils ein Kräftegleichgewicht. Während somit die Druckdifferenz über die Zumeßblenden 31 verkleinert ist, bleibt die Druckdifferenz in Höhe von 13 bar über die Zumeßblende 17 erhalten. Im Extremfall steigt der Druck in der Lastmeldeleitung 38 und in den Steuerdruckräumen 34 der Druckwaagen 30 bis auf 93 bar an, so daß kein Druckmittel mehr über die Zumeßblenden 31 fließt.

In dem geschilderten Fall der Untersättigung ist die dem vorrangigen hydraulischen Verbraucher 14 zugeordnete Druckwaage 20 ganz offen. Am Ausgang der Druckwaage herrscht deshalb derselbe Druck wie am Eingang und in dem System der Zuleitungen 13. Der erste Anschluß 46 des Prioritätsventils 45 sowie der Steuerdruckraum 49 können deshalb auch stromab der Druckwaage an den Zulauf zum Wegeventil 16 angeschlossen werden. Eine solche Ausführung ist in Figur 2 gezeigt. Im übrigen entspricht die Ausführung nach Figur 2 vollauf derjenigen nach Figur 1, so daß

hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer Funktion auf die Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels verwiesen werden kann.

5 Ergänzend sei lediglich zu beiden Ausführungen nach den Figuren 1 und 2 darauf hingewiesen, daß die Lastmeldeleitung 38 über einen Stromregler 55 mit Tank 12 verbunden ist. Über diesen Stromregler wird die Lastmeldeleitung 38 jeweils von Druck entlastet, wenn keiner der hydraulischen Verbraucher betätigt wird.

10 In Figur 3 sind lediglich das Prioritätsventil 45 sowie die Druckwaage 20 sowie verschiedene zu diesen beiden Ventilen hin-
führende und wegführende Druckmittelwege gezeigt, die sich zusammen mit den Ventilen in einem Gehäuse 60 befinden. Die Ausführung nach Figur 3 ist weitgehend gleich der Ausführung nach
15 Figur 1 und kann ohne weiteres um die in Figur 1 zusätzlich gezeigten Komponenten ergänzt werden. Unterschiedlich zu der Ausführung nach Figur 1 ist, daß nun die Steuerleitung 61, über die der Steueranschluß 18 des Wegeventils 16 mit dem Steuerdruckraum 50 des Prioritätsventils 45 und mit einem Steuerdruckraum an der
20 Druckwaage 20 verbunden ist, über ein sich in einer Bypass-Leitung 62 befindliches Rückschlagventil 63 auch mit der Lastmeldeleitung 38 verbunden ist. Dabei sperrt das Rückschlagventil 63 von der Lastmeldeleitung 38 zum Kanal 61, also zum Steueranschluß 18 des Wegeventils 16 hin.

25 Desweiteren ist auch zwischen dem zweiten Anschluß 47 des Prioritätsventils 45 und der Lastmeldeleitung 38 ein Rückschlagventil 64 angeordnet. Dieses sperrt zum Anschluß 47 hin.

30 Bei der Ausführung nach Figur 1 bestimmt die Regelfeder 51 des Prioritätsventils 45 den Druckabfall an einer Zumeßblende 17 auch bei in genügendem Maße geförderter Druckmittelmenge, wenn der Lastdruck des vorrangig zu bedienenden hydraulischen Verbrauchers 14 minus die Differenz zwischen dem der Kraft der Regelfeder 41 des Regelventils 39 äquivalenten Druck und dem der
35 Kraft der Regelfeder 51 des Prioritätsventils 45 äquivalenten

Druck größer ist als der höchste Lastdruck aller betätigten LUDV-Verbraucher 15. Denn dann wird in der Lastmeldeleitung 38 über das Prioritätsventil 45 ein Druck eingeregelt, der um die Differenz zwischen dem Äquivalenzdruck der Regelfeder 41 und dem Äquivalenzdruck der Regelfeder 51 unterhalb des Lastdrucks des vorrangig zu bedienenden hydraulischen Verbrauchers 14 liegt, also z.B. bei einem Lastdruck von 80 bar, einem Äquivalenzdruck der Regelfeder 41 von 20 bar und einem Äquivalenzdruck der Regelfeder 51 in Höhe von 13 bar 73 bar beträgt. Bei Untersättigung steigt der Druck in der Lastmeldeleitung 38 über diesen Wert an.

Bei der Ausführung nach Figur 3 wird bei ausreichend geförderter Druckmittelmenge und lastführendem vorrangigen hydraulischen Verbraucher 14 der Lastdruck dieses hydraulischen Verbrauchers über das Rückschlagventil 63 in die Lastmeldeleitung 38 geleitet. Der Druck im System der Zuleitungen 13 liegt also um den Äquivalenzdruck der Regelfeder 41, also um das Regel- Δp der Verstellpumpe 10 über dem Lastdruck des hydraulischen Verbrauchers 14, beträgt also bei einem Lastdruck von z.B. 80 bar und einem Regel- Δp von z.B. 20 bar 100 bar. Der Druckabfall über eine Zumeßblende 17 wird dann wie im Fall eines lastführenden zweiten Verbrauchers 15 von der Kraft der Regelfeder 21 der Druckwaage 20 bestimmt. Erst wenn bei Untersättigung der Druck im System der Zuleitungen 13 auf die Summe aus dem Lastdruck des hydraulischen Verbrauchers 14 plus dem zur Kraft der Regelfeder 51 des Prioritätsventils 45 äquivalenten Druck, also z.B. auf 80 bar plus 13 bar gleich 93 bar abgefallen ist, beträgt der Druckabfall über eine Zumeßblende 17 des Wegeventils 16 13 bar, ist also durch die Kraft der Regelfeder 51 bestimmt. Eine weitere Verkleinerung des Druckabfalls über eine Zumeßblende 17 tritt nicht auf, weil bei weiter zunehmender Untersättigung der Druck in der Lastmeldeleitung 38 über das Prioritätsventil 45 erhöht und dadurch die Druckwaagen 30 der LUDV-Verbraucher in Schließrichtung verstellt werden.

Das Rückschlagventil 64 verhindert einen Druckmittelfluß vom hydraulischen Verbraucher 14 über das Rückschlagventil 63 in das System der Zuleitungen 13, sofern z.B. bei Beginn einer Betätigung der Druck in den Zuleitungen noch nicht über dem Lastdruck
5 liegt.

Patentansprüche

1. Hydraulischer Steuerkreis für einen vorrangigen, ersten
5 hydraulischen Verbraucher (14) und für einen nachrangigen, zweiten hydraulischen Verbraucher (15)
mit einer ersten Zumeßblende (17), über die Druckmittel dem ersten hydraulischen Verbraucher (14) zuführbar ist und über die
durch eine vorgeschaltete Druckwaage (20) eine konstante Druck-
10 differenz einstellbar ist,
mit einer zweiten Zumeßblende (31), über die Druckmittel dem zweiten hydraulischen Verbraucher (15) zuführbar ist und der eine zweite Druckwaage (30) nachgeschaltet ist, die in Schließ-
richtung von einem in einem rückwärtigen Steuerraum (34) anstehenden Steuerdruck und in Öffnungsrichtung vom Druck nach der
15 zweiten Zumeßblende (31) beaufschlagbar ist,
mit einer Druckmittelquelle (10) variabler Liefermenge, die in Abhängigkeit vom höchsten Lastdruck der betätigten hydraulischen Verbraucher (14, 15) derart steuerbar ist, daß der Druck in einer Zulaufleitung (13) um eine bestimmte Druckdifferenz über dem
20 höchsten Lastdruck liegt,
mit einer Lastmeldeleitung (38), die vom Lastdruck des zweiten hydraulischen Verbrauchers (15) oder einem davon abgeleiteten Druck beaufschlagbar und mit dem rückwärtigen Steuerraum (34)
25 der zweiten Druckwaage (30) sowie mit einem Regelorgan (11) der Druckmittelquelle (10) verbunden ist, und
mit einem Prioritätsventil (45), das einen mit einem Leitungsabschnitt (13) stromauf der ersten Zumeßblende (17) verbundenen, ersten Anschluß (46) und einen mit der Lastmeldeleitung (38)
30 verbundenen, zweiten Anschluß (47) aufweist und dessen Ventili-glied (48) in Richtung Öffnen der Verbindung zwischen dem ersten Anschluß (46) und dem zweiten Anschluß (47) vom Lastdruck des vorrangigen hydraulischen Verbrauchers (14) und einer Zusatzkraft (51) beaufschlagbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das
35 Ventili-glied (48) des Prioritätsventils (45) in Richtung Schließen der Verbindung zwischen dem ersten Anschluß (46) und dem zweiten Anschluß (47) von einem in einem Leitungsabschnitt (13)

stromauf der ersten Zumeßblende (17) herrschenden Druck beaufschlagbar ist.

2. Hydraulischer Steuerkreis nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventilglied (48) des Prioritätsventils (45) in Öffnungsrichtung von einer Feder (51) beaufschlagt ist.

3. Hydraulischer Steuerkreis nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Prioritätsventil (45) als Proportionalventil ausgebildet ist.

4. Hydraulischer Steuerkreis nach einem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventilglied (48) des Prioritätsventils (45) mit dem stromauf der ersten Druckwaage (20) in der Zulaufleitung (13) herrschenden Druck in Richtung Schließen beaufschlagbar ist.

5. Hydraulischer Steuerkreis nach einem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Steuerdruckraum (49) am Ventilglied (48) des Prioritätsventils (45) und der erste Anschluß (46) des Prioritätsventils (45) auf derselben Seite der ersten Druckwaage (20) mit dem Zulauf zur ersten Zumeßblende (17) verbunden sind.

6. Hydraulischer Steuerkreis nach einem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, daß über eine Bypassleitung (62) eine Stromstelle stromab der ersten Zumeßblende (17) mit der Lastmeldeleitung (38) verbindbar ist und daß in der Bypassleitung (62) ein zur Lastmeldeleitung (38) hin öffnendes Rückschlagventil (63) angeordnet ist.

7. Hydraulischer Steuerkreis nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Rückschlagventil (63) in der Bypassleitung (62) und dem zweiten Anschluß (47) des Prioritätsventils (45) ein zu diesem Anschluß (47) hin sperrendes Rückschlagventil (64) angeordnet ist.

1/3

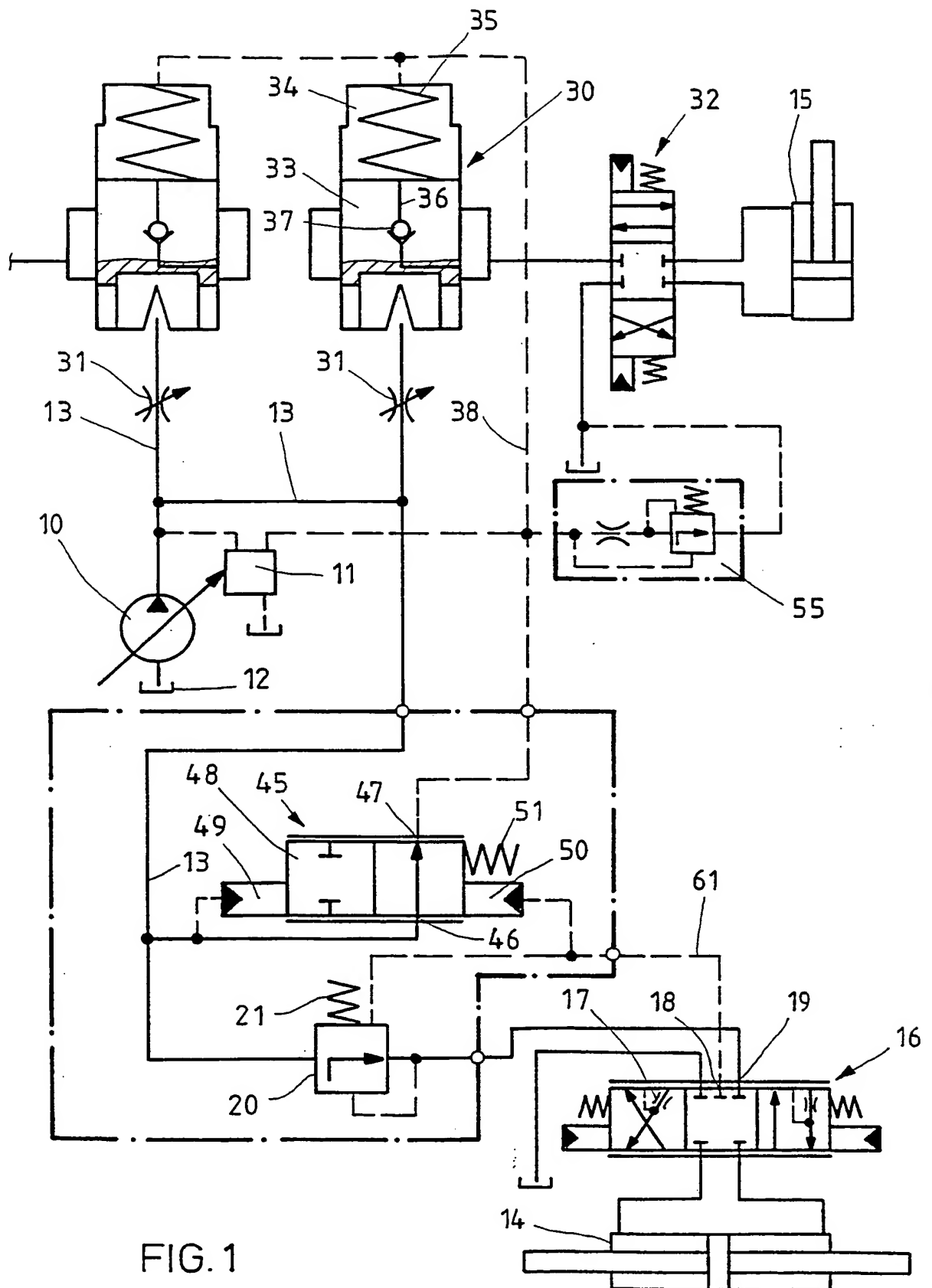


FIG. 1

BEST AVAILABLE COPY

2 / 3

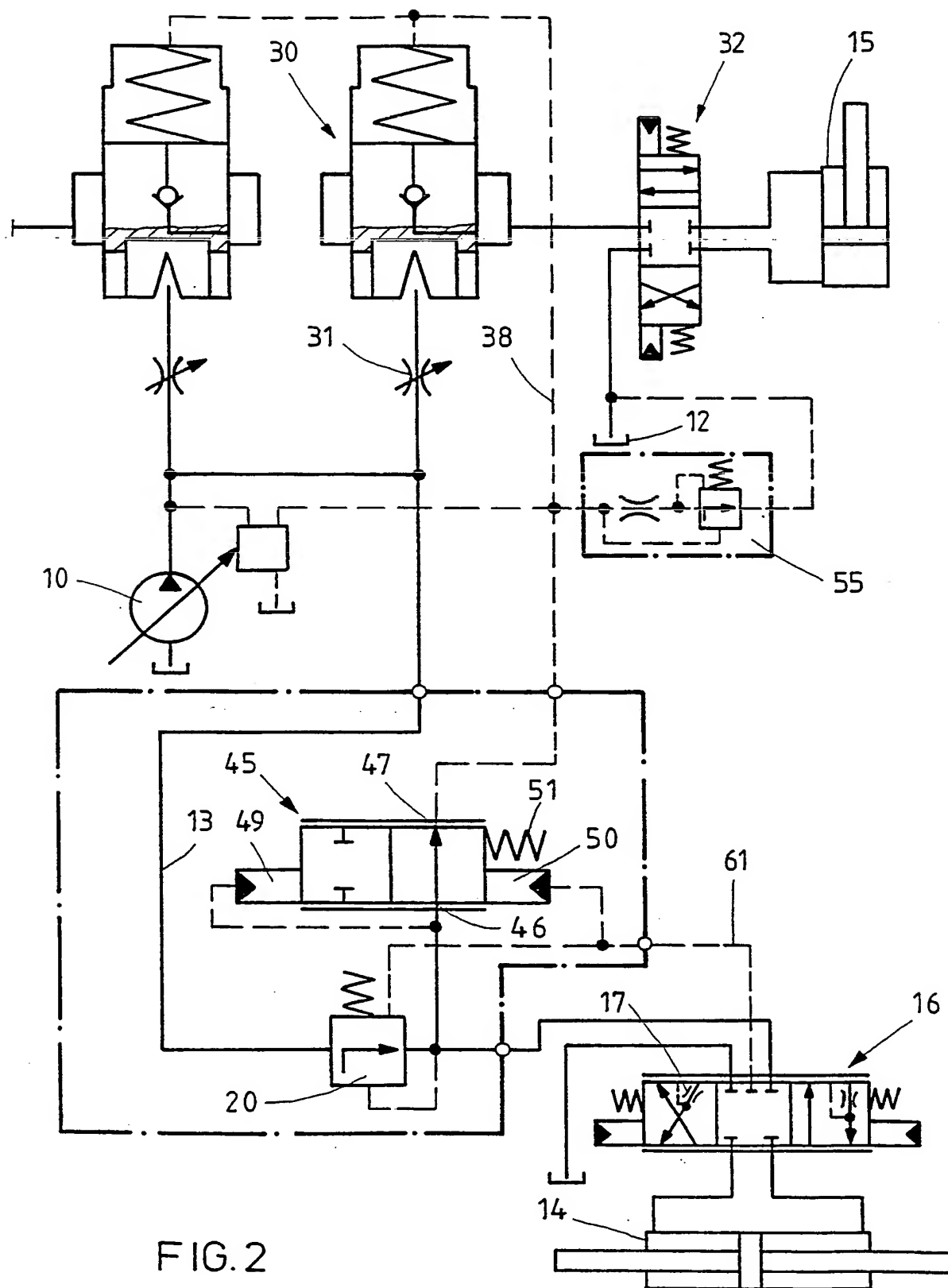


FIG. 2

3/3

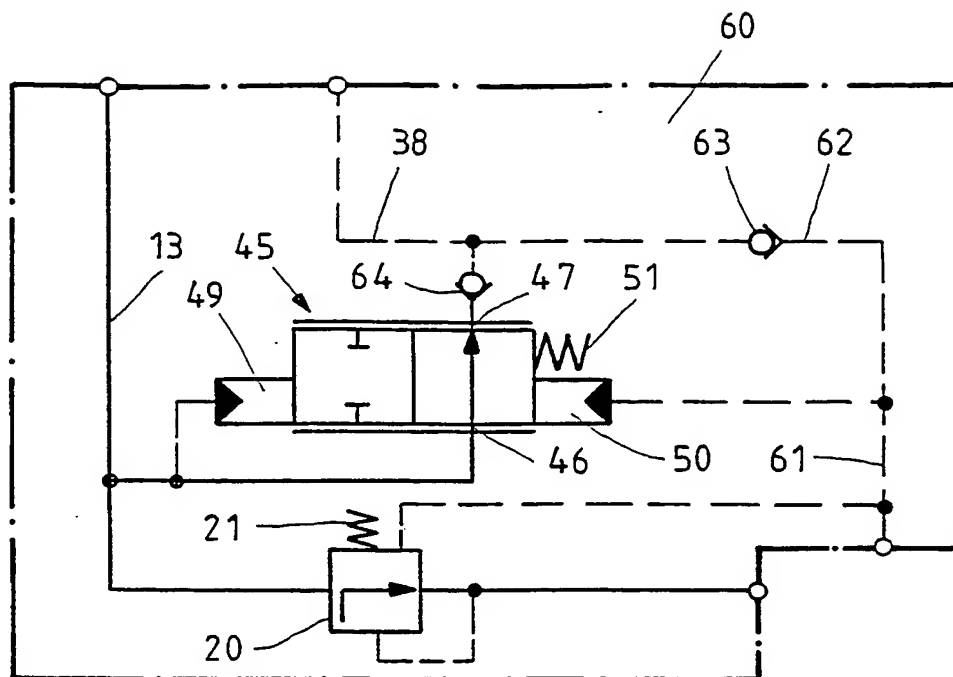


FIG. 3

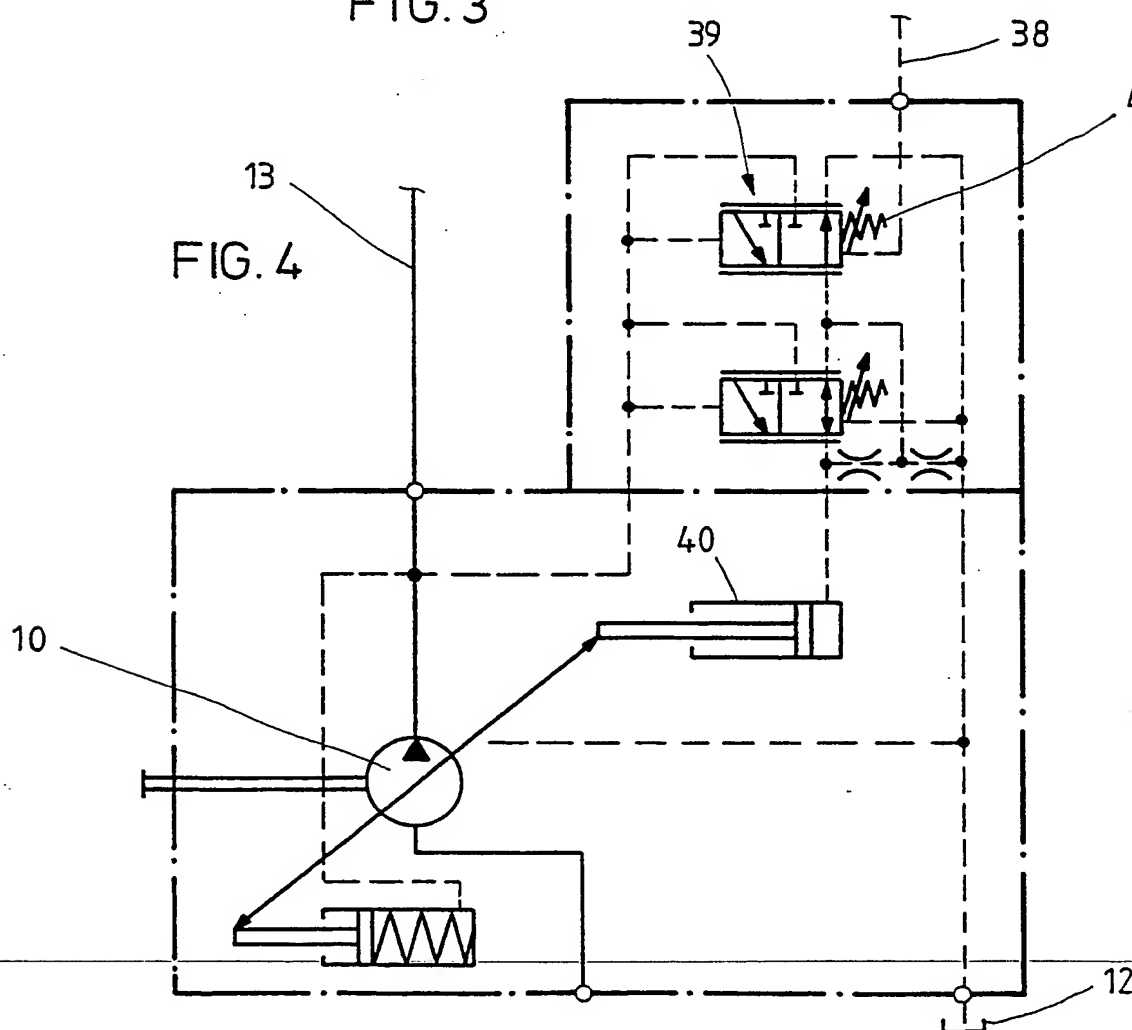


FIG. 4

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No

PCT/EP 97/07072

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 F15B11/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F15B B62D E02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 43 28 283 A (REXROTH SIGMA) 10 March 1994 cited in the application see column 6, line 21 - line 29; figure 1 ---	1-5
Y	DE 42 35 707 A (LINDE) 28 April 1994 see column 5, line 17 - line 33 see column 7, line 17 - line 30 see column 7, line 54 - line 61; figure ---	1-5
A	DE 35 07 122 A (REXROTH MANNESMANN GMBH) 28 August 1986 cited in the application see figure ---	3
A	DE 22 58 138 A (DAIMLER BENZ) 30 May 1974 see page 5, line 17 - line 24; figure -----	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 April 1998

Date of mailing of the international search report

25/05/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

SLEIGHTHOLME, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

In: International Application No

PCT/EP 97/07072

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4328283 A	10-03-94	FR 2694964 A	25-02-94
DE 4235707 A	28-04-94	US 5460000 A	24-10-95
		FR 2697296 A	29-04-94
		GB 2271870 A, B	27-04-94
		JP 6200904 A	19-07-94
DE 3507122 A	28-08-86	US 4665939 A	19-05-87
DE 2258138 A	30-05-74	FR 2208449 A	21-06-74
		GB 1418375 A	17-12-75

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In' tionales Aktenzeichen

PCT/EP 97/07072

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F15B11/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 F15B B62D E02F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 43 28 283 A (REXROTH SIGMA) 10.März 1994 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 6, Zeile 21 - Zeile 29; Abbildung 1	1-5
Y	DE 42 35 707 A (LINDE) 28.April 1994 siehe Spalte 5, Zeile 17 - Zeile 33 siehe Spalte 7, Zeile 17 - Zeile 30 siehe Spalte 7, Zeile 54 - Zeile 61; Abbildung	1-5
A	DE 35 07 122 A (REXROTH MANNESMANN GMBH) 28.August 1986 in der Anmeldung erwähnt siehe Abbildung	3



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23.April 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/05/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

SLEIGHTHOLME, G

PCT/EP 97/07072

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/07072

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4328283 A	10-03-94	FR 2694964 A	25-02-94
DE 4235707 A	28-04-94	US 5460000 A	24-10-95
		FR 2697296 A	29-04-94
		GB 2271870 A,B	27-04-94
		JP 6200904 A	19-07-94
DE 3507122 A	28-08-86	US 4665939 A	19-05-87
DE 2258138 A	30-05-74	FR 2208449 A	21-06-74
		GB 1418375 A	17-12-75

1/3

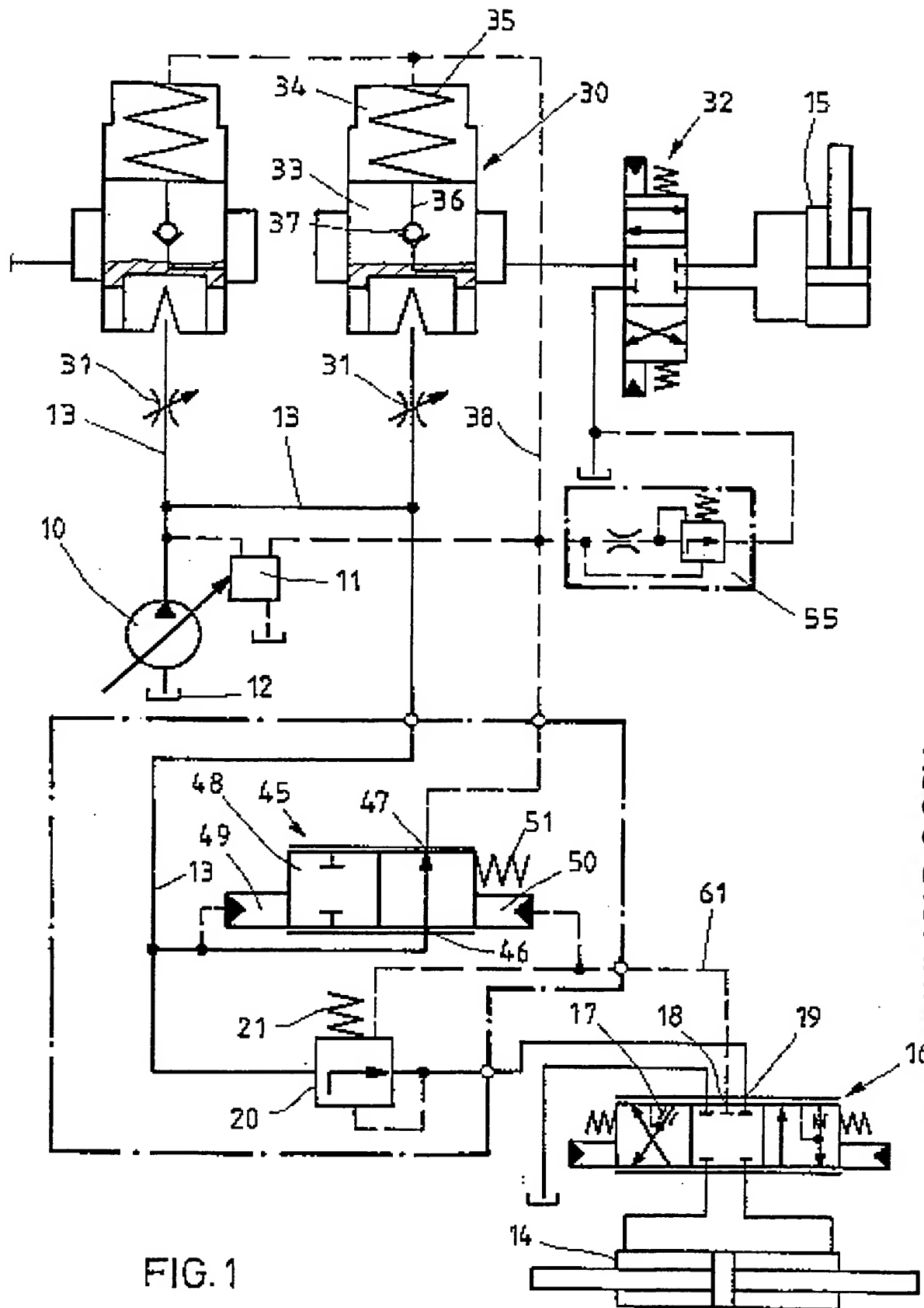
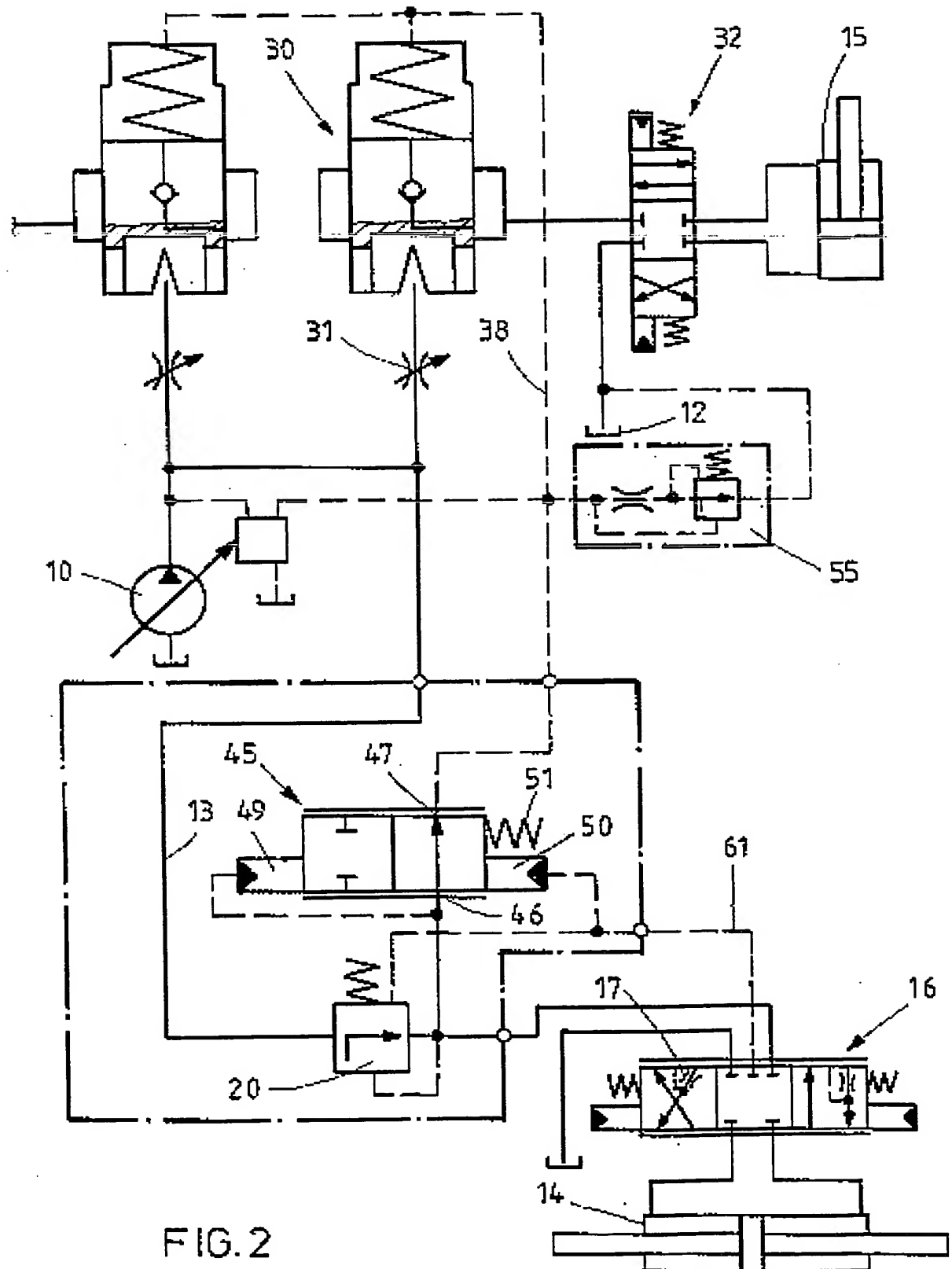


FIG. 1

BEST AVAILABLE COPY

2/3



3/3

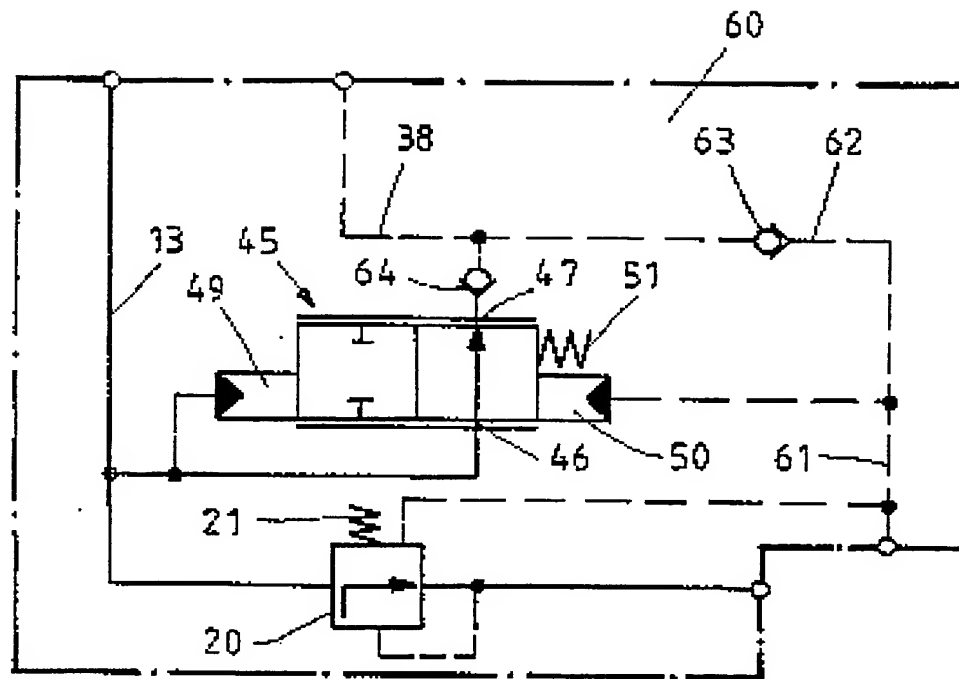


FIG. 3

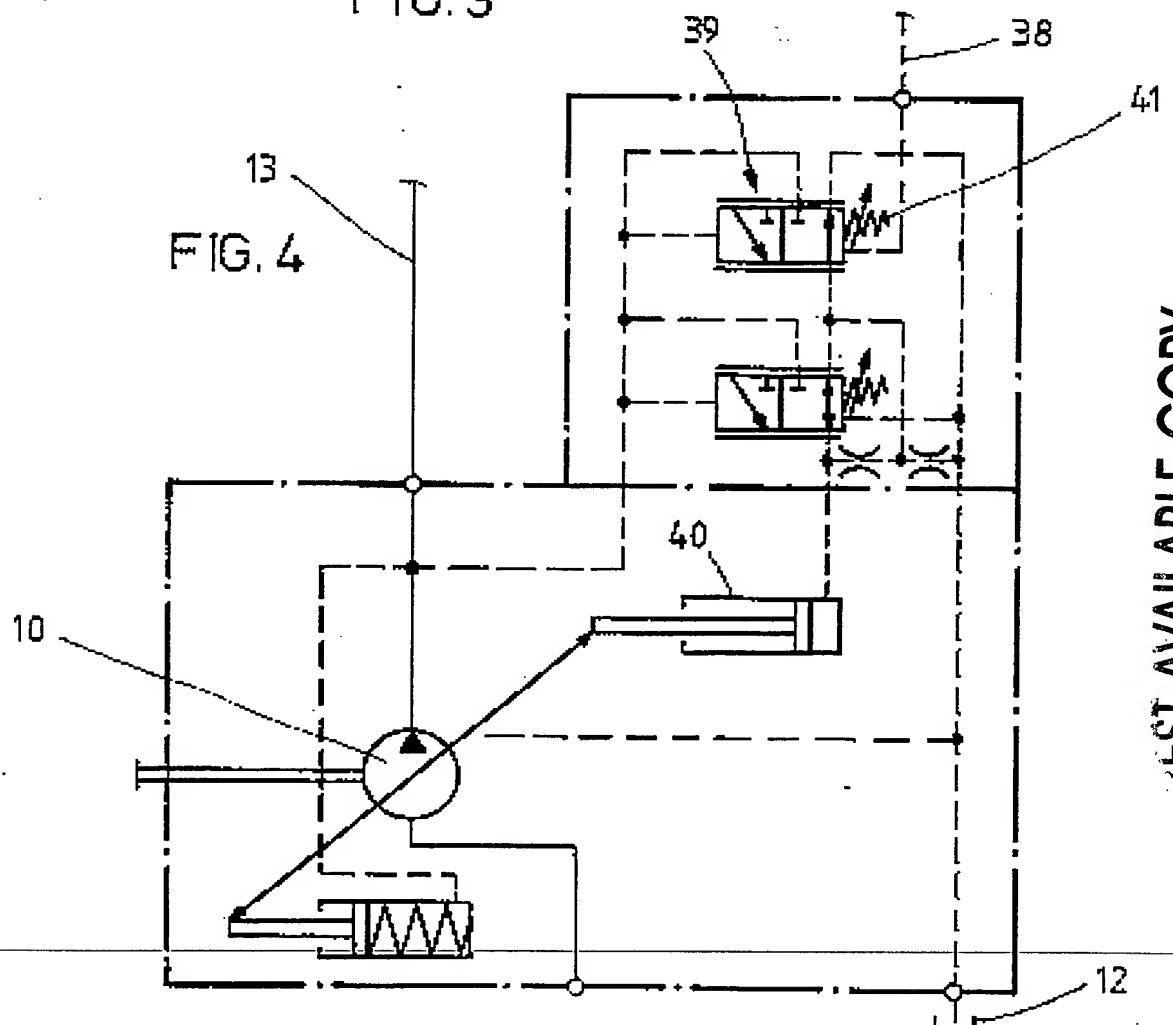


FIG. 4

BEST AVAILABLE COPY